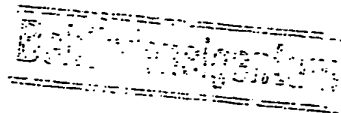




DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 37 35 449.3
22 Anmeldetag: 20. 10. 87
43 Offenlegungstag: 3. 5. 89



71 Anmelder:

Convac GmbH, 7135 Wiernsheim, DE

74 Vertreter:

Dreiss, U., Dr.jur. Dipl.-Ing.; Hosenthien, H.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fuhlendorf, J., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

72 Erfinder:

Kunze-Concewitz, Horst, Dipl.-Phys., 7135
Wiernsheim, DE; Schmutz, Wolfgang, Dr.-Ing., 7214
Zimmern, DE; Mann, Roland, Dr.rer.nat., 7000
Stuttgart, DE; Olbrich, Herbert, Dr.rer.nat., 7255
Rutesheim, DE; Gentischer, Joseph, Dipl.-Ing., 7064
Remshalden, DE; Frühauf, Wolfgang, Dipl.-Ing., 7060
Gerlingen, DE; Dorner, Johann, Dipl.-Ing., 7301
Deizisau, DE; Breitschwerdt, Günther, 7000
Stuttgart, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Fertigungssystem für Halbleitersubstrate

Bei einem Fertigungssystem für scheibenförmige Substrate insbesondere Wafer, Glasmasken, Keramikträger, mit einzelnen Prozeßstationen (10, 10') für die Behandlung und/oder Bearbeitung der einzelnen Substrate unter Reinumgebung und Transportvorrichtungen zum Transport der Substrate zwischen den einzelnen Prozeßstationen (10, 10'), wird zur platzsparenden Anordnung ohne besondere hochreine Räume vorgeschlagen, daß sie aus mehreren austauschbaren Transportmodulen (2, 2) und Prozeßmodulen (4) zusammengesetzt ist, daß jeder Prozeßmodul (4) eine oder mehrere Prozeßstationen (10, 10') und mindestens eine oder mehrere Ablagen (11, 11', 11'', 11''', 11''''') und jeweils mindestens ein Handhabungsgerät (9, 9₁ bis 9₄) aufweist, durch das die Substrate von Prozeßstation (10, 10') zu Prozeßstation (10, 10') ggf. über eine oder mehrere Ablagen (11) auch von Modul (4, 5) zu Modul (4, 5) transportierbar sind und daß die einzelnen austauschbaren Module (2, 4, 5, 6, 17) abgekapselt sind und daß Versorgungsleitungen und Kanäle und Entsorgungskanäle der benachbarten Module (4, 5, 6, 17) miteinander verbunden sind, insbesondere für die Zuführung der Reinatmosphäre.

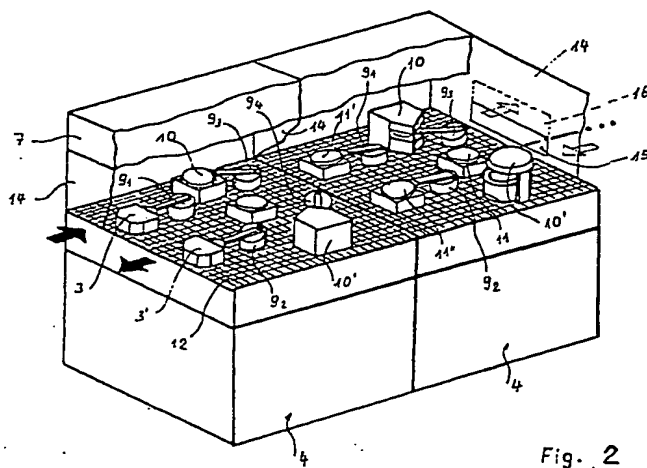


Fig. 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fertigungssystem für scheibenförmige Substrate insbesondere Wafer, Glasmasken, Keramikträger, mit einzelnen Prozeßstationen für die Behandlung und/oder Bearbeitung der einzelnen Substrate unter Reinumgebung und Trans- ortvorrichtung zum Transport der Substrate zwischen den einzelnen Prozeßstationen.

Üblicherweise sind solche Fertigungssysteme in besonderen Räumen unter Reinstumgebung untergebracht. Nachdem die Strukturen in der Mikroelektronik immer feiner werden, ist der Aufwand für die Erhaltung der Reinumgebung besonders hoch, so daß das Betreten der Räume durch Personen schon Probleme bringt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Fertigungssystem so auszubilden, daß eine vollkommene Abschottung gegen die eventuell erforderlichen Bedienungspersonen möglich ist und der Aufwand für die Aufrechterhaltung der Reinumgebung möglichst reduziert wird und eventuell auftretende Verunreinigungen in einer Prozeßstation nicht ohne weiteres die Reinheit in den anderen Prozeßstationen gefährden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung vor, daß das Fertigungssystem aus mehreren austauschbaren Transportmodulen und Prozeßmodulen zusammengesetzt ist und daß jeder Prozeßmodul eine oder mehrere Prozeßstationen und mindestens eine oder mehrere Ablagen und jeweils mindestens ein Handhabungsgerät aufweist, durch das die Substrate von Prozeßstation zu Prozeßstation ggf. über eine oder mehrere Ablagen auch von Modul zu Modul transportierbar sind, daß die einzelnen austauschbaren Module abgekapselt sein können und daß Versorgungsleitungen und Kanäle und Entsorgungskanäle der benachbarten Module miteinander verbunden sind, insbesondere für die Medienver- und -entsorgung.

Jeder Prozeßmodul ist mit einem festen Stationsraster versehen, die austauschbar für Prozeßstationen und/oder Ablagen vorbereitet sind, und damit variable Bestückungen ermöglichen.

Durch den modularen Aufbau können Fertigungssysteme und die Bestückung der Module ganz nach Bedarf zusammengestellt werden. Besonders vorteilhaft ist, daß die einzelnen Module leicht austauschbar sind, so daß, wenn Reparaturen erforderlich sind, das schadhafte Modul insgesamt ausgetauscht werden kann. Das Fertigungssystem kann so bereits nach kurzer Unterbrechung weiterarbeiten. Hierdurch wird die Produktivität wesentlich erhöht. Die Luft bzw. -Gasvolumen in den einzelnen Modulen sind relativ klein, so daß bei der Reinstluftaufbereitung nur geringe Volumen aufbereitet werden müssen, so daß der Gesamtaufwand gegenüber der Reinhaltung von ganzen Räumen wesentlich vermindert wird.

Um einzelne Ausschußwafer nicht durch das gesamte Fertigungssystem schleusen zu müssen, ist in besonders vorteilhafter Weise mindestens eine Ablage des Moduls so angeordnet, daß sie von allen Handhabungsgeräten des Moduls bedienbar ist. Hierdurch können einzelne Prozeßstationen ggf. umgangen werden und es ist auch eine Rückschleusung oder Aussonderung möglich. Besonders vorteilhaft können durch jedes Handhabungsgerät eines Moduls drei Prozeßstationen oder Ablagen erreichbar sein.

Ein besonders vielseitiger Einsatz wird ermöglicht, wenn im Modul vier Handhabungsgeräte vorgesehen sind und mindestens eine zentral dazwischen liegende

Ablage, die von allen vier Handhabungsgeräten erreichbar ist. Zum Weitertransport der Substrate zwischen den einzelnen Modulen können zusätzlich auf einer Anschlußseite jedes Moduls zwei Ablagen vorgesehen sein, die über mindestens ein Handhabungsgerät des Nachbarmoduls bedienbar sind.

Bei einem Endmodul können zusätzlich auf einer der Anschlußseite gegenüberliegenden Abschlußseite zwei weitere Ablagen oder Stationen für Hilfsprozesse vorgesehen sein, so daß die Substrate kontinuierlich in den miteinander verbundenen Modulen in einem Kreislauf weitergereicht und auch zwischengelagert werden können.

Ein besonders vielseitiger Einsatz ist dadurch möglich, daß jeweils 4 Handhabungsgeräte, 3 Ablagen und zwei Prozeßstationen in einem Standardmodul vorgesehen sind. Als Eingangsmodul können die Substrate sowohl von Hand als auch automatisch über Kassetten eingegeben und die fertigen Substrate wieder in Kassetten eingelagert und abtransportiert werden.

Die Gefahr von Verunreinigungen kann wesentlich dadurch vermindert werden, daß die Handhabungsgeräte, die Ablagen und die Prozeßstationen auf einem horizontalen Gitter vorgesehen sind, daß ferner die Arbeitsmittel Antriebe, Steuerungen, Entsorgungskanäle und Leitungen unterhalb dieses Gitters vorgesehen sind und die Zuführung der Reinatmosphäre ggf. mit Ventilatoren und Filtern im Abstand über dem Gitter und den Handhabungsgeräten, Ablagen und Prozeßstationen angeordnet ist, wobei dann die Reinatmosphäre mit eventuellen Verunreinigungen das Gitter von oben nach unten durchströmt, so daß eventuelle Abtriebe der bewegten Teile nach unten weggeführt werden und nicht über das Gitter gelangen können.

Die Module können wesentlich kleiner ausgetauscht werden, wenn sie mindestens teilweise vollständig unabhängige Steuerungen für die Prozeßstationen und der zugehörigen Handhabungsgeräte aufweisen. Zusätzlich kann auch noch die Reinatmosphärenumwälzung unabhängig gesteuert werden, um so eine Mikroklimatisierung mit geringstem Aufwand zu realisieren und aufrechtzuerhalten.

Vorteilhafterweise können die Module kanalabschnittartig aufgebaut sein, wobei obenliegend die Versorgungsleitungen und Kanäle, untenliegend die Entsorgungsleitungen und Kanäle und dazwischen über dem Gitter die Handhabungsgeräte und Prozeßstationen für die Substrate angeordnet sind, wobei die Bereiche über Seitenwände seitlich abgeschlossen sind. Zusätzlich können stirnseitige Zwischenwände mit ggf. abschließbaren Durchreicheöffnungen für die Handhabungsgeräte zum Weitertransport der Substrate zwischen den einzelnen Modulen vorgesehen sein. Durch die praktisch verschließbaren Zwischenwände kann ein Modulaustausch besonders einfach und zeitsparend bei wesentlicher Herabsetzung der Gefahr des einschleusens von Schmutzteilchen durchgeführt werden.

Die Ablagen selbst und die Greifer der Handhabungsgeräte können als Puffer dienen, so daß die einzelnen Prozeßstationen nicht im Takt miteinander arbeiten müssen. Zusätzlich können eine oder mehrere Ablagen als Kassettenstationen ausgebildet sein, zum Ein- und/oder Ausschleusen der Substrate und auch ggf. zur Zwischenlagerung, wenn dies für bestimmte Bearbeitungsprozesse erforderlich sein sollte.

Zur Erweiterung des Fertigungssystems können auch mehrere Prozeßmodule über Transportmodule miteinander vernetzt sein, so daß eine vielfältige Gestaltung

des Fertigungssystems mit einzelnen ggf. angepaßten Modulen möglich ist, wobei auch einzelne Module als Kontrollstationen ausgebildet sein können, entweder zur vollautomatischen Kontrolle oder aber auch durch visuelle Kontrolle der Substrate, um Fertigungsfehler möglichst alsbald entdecken zu können und ggf. unbrauchbare Substrate aus dem Fertigungsprozeß ausscheiden zu können. Es kann hierdurch vermieden werden, daß Ausschußware den ganzen Fertigungsprozeß durchlaufen muß, wie dies üblicherweise bei einer geschlossenen Herstellungskette notwendig ist.

Weitere erfindungsgemäße Ausbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen und werden mit ihren Vorteilen anhand der Zeichnungen in der nachstehenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematisierte Teildraufsicht auf einen Teil eines Fertigungssystems mit Transportmodulen und Prozeßmodulen,

Fig. 2 eine Schrägansicht zweier benachbarter Prozeßmodule,

Fig. 3 eine schematisierte Draufsicht auf ein Standardmodul,

Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Draufsicht auf ein Abschlußmodul,

Fig. 5 eine der Fig. 1 entsprechende Anordnung verschiedener Modulgruppen als Teil eines Fertigungssystems,

Fig. 6 bis 9 verschiedene Anordnungsmöglichkeiten von Prozeßmodulen und

Fig. 10 eine schematisierte Anordnung zweier Prozeßmodule und Komponenten der Medienver- und -entsorgung.

In der folgenden Beschreibung werden für entsprechende Teile der verschiedenen Module die gleichen Bezugszeichen verwendet. Beim in Fig. 1 teilweise dargestellten Fertigungssystem werden aus einer Kassette ein- und -ausgabemodul 1 mit SMIF-Stationen 1' (Standard mechanical Interface-Semistandard USA) über ein Transportmodul 2 Kassetten 3 einem Prozeßmodul 4 zugeführt. Neben dem Transportmodul 2 sind zwei Prozeßmodule 4 hintereinander angeordnet, anschließend ist ein Kontrollmodul 5 und ein Versorgungsmodul 6 angeordnet.

Vom Versorgungsmodul 6 werden über einen Medienbus 7 die einzelnen Module 4, 5 und eventuell auch externe Module 8 mit den erforderlichen transportierbaren Prozeßmedien versorgt.

Die zu bearbeitenden Substrate werden über ein Handhabungsgerät 9 der Kassette 3 entnommen und einer benachbarten Prozeßstation 10 zugeführt. Durch das Handhabungsgerät 9 kann die Kassette 3, die Prozeßstation 10 und eine Ablage 11 erreicht werden. Insgesamt sind in den Modulen 4 und 5 jeweils vier Handhabungsgeräte 9₁ bis 9₄ angeordnet, mittels denen die zu bearbeitenden Substrate zu den einzelnen Prozeßstationen 10, 10' oder Ablagen 11, 11', 11'' weitergereicht werden können. Die Prozeßstationen 10, 10', die Ablagen 11, 11', 11'' und auch die Kassetten 3, 3' sind so zu den Handhabungsgeräten 9 angeordnet, daß von jedem Handhabungsgerät 9 drei Prozeßstationen 10, Ablagen 11 oder Kassetten 3 erreichbar sind, wie dies insbesondere aus den Fig. 6 bis 9 ersichtlich ist. In den Kassetten 3' werden die im Prozeßkreislauf der Module 4 und 5 fertig bearbeiteten Substrate angesammelt und dann über den Transportmodul 2' zum externen Modul 8 oder sonst irgendwohin weitertransportiert. In den Kassetten 3 und 2' des Kontrollmoduls 5 können Substrate eingelagert werden, die bei der Kontrolle sich als un-

brauchbar herausstellen oder einer besonderen weiteren Behandlung bedürfen. Sie können ggf. aus dem Kontrollmodul 5 ausgeschleust werden, wenn dort entsprechende Ausgangsstellen vorgesehen sind. Die Kassetten 3'' können aber auch als Zwischenlager für die zu kontrollierenden oder die kontrollierten Substrate dienen.

Der Aufbau eines Prozeßmoduls 4 ist in Fig. 2 näher dargestellt. Es sind dort zwei Prozeßmodule 4 nebeneinander angeordnet. Die Handhabungsgeräte 9₁ bis 9₄ sind auf einem Gitter 12 aus Lochblech angeordnet, wobei die eigentlichen Antriebs- und Steuerungselemente unterhalb des Gitters 12 angeordnet sind. Stirnseitig sind die Kassetten 3, 3' durch die Handhabungsgeräte 9₁ und 9₂ bedienbar. Das Handhabungsgerät 9₁ kann die Prozeßstation 10 und die Ablage 11 bedienen, während das Handhabungsgerät 9₂, die Kassette 3', die Prozeßstation 10' und ebenfalls die Ablage 11 bedienen kann.

Das Handhabungsgerät 9₃ kann wiederum die Prozeßstation 10 und die Ablage 11 aber auch die Ablage 11' des benachbarten Prozeßmoduls 4 bedienen, ebenso wie das Handhabungsgerät 9₄, die Ablage 11, die Prozeßstation 10' und die Ablage 11'' des benachbarten Prozeßmoduls 4 bedienen kann. Entsprechend können auch die Handhabungsgeräte 9₁ bis 9₄ des hinteren Prozeßmoduls 4 die Substrate weiterreichen bzw. übernehmen, wie dies durch die strichpunktiierten Pfeile angedeutet ist.

Mit Abstand über den Handhabungsgeräten 9 ist die Luftversorgung 7 für die Zuführung und Umwälzung der Reinatmosphäre mit den erforderlichen Ventilatoren Filtern angeordnet, während unterhalb des Gitters 12 die Antriebe und Steuerungen für die Handhabungsgeräte 9 in jedem Prozeßmodul 4 für sich angeordnet sind.

Die Stirnseiten senkrecht zur Transportrichtung sind durch Zwischenwände 14 mit Ausnahme von Durchreicheöffnungen 15 verschlossen, wie dies in Fig. 2 angedeutet ist. Die Durchreicheöffnungen 15 können bspw. über Schieber 16 zusätzlich noch verschlossen werden, wie dies in Fig. 2 strichpunktiiert angedeutet ist, um bei einem Austausch eines Moduls 4, 5, 6 Fremdkörpern oder Stoffen den Zutritt in das innere des Moduls 4, 5 oder 6 zu verwehren.

In Fig. 3 ist schematisierte Draufsicht auf einen Prozeßmodul 4 in Standardausführung dargestellt. Daraus ist ersichtlich, daß der Abstand der Prozeßmodule 10, 10' und der Ablagen 11, 11', 11'' von dem Drehmittelpunkt der Handhabungsgeräte 9₁ bis 9₄ überall gleich ist, so daß durch jedes Handhabungsgerät 9 jeweils drei Stationen in Form von Prozeßstationen 10, 10' oder Ablagen 11, 11', 11'' angefahren und dort Substrate abgeholt oder abgelegt werden können. Die Handhabungsgeräte 9₃ und 9₄ arbeiten dabei mit den Ablagen 11', 11'' des benachbarten Moduls 4 oder 5 zusammen.

In Fig. 4 ist ein Abschlußmodul dargestellt, das weitgehend dem Prozeßmodul 4 der Fig. 4 entspricht, nur sind oberhalb der Handhabungsgeräte 9₃ und 9₄ noch zusätzlich Ablagen 11''' und 11'''' vorhanden, so daß dort am Ende eines Fertigungssystems eine Umlenkung des Fertigungsflusses leichter möglich ist und auch für Hilfsprozesse genutzt werden kann. Eine Umkehrung ist aber auch ohne diese Ablagen 11''' und 11'''' möglich, da ja die zentrale Ablage 11 für die Handhabungsgeräte 9₃ und 9₄ gemeinsam zugänglich ist. Das System ist sowohl für eine senkrechte als auch parallele Anordnung der Prozeßmodule 4 gegenüber den Transportmodulen 2, 2' geeignet.

In Fig. 5 ist entlang der Transportmodule 2, 2' einmal in senkrechter Richtung eine Modulgruppe von drei Prozeßmodulen angeordnet und eine weitere Gruppe von drei Prozeßmodulen ist parallel zum Transportmodul 2' angeordnet, wobei einmal über die Kassetten 3 frische Substrate zugeführt und über die Kassetten 3' die teilweise oder fertiggestellten Substrate wieder den Transportmodulen 2 bzw. 2' zugeführt werden zum Weitertransport. Die Modulgruppen und die Transportmodule 2, 2' sind in sich dicht abgeschlossen, so daß die Reinatmosphäre oder Reinatmosphäre innerhalb der Module 2, 4, 5 stets erhalten bleibt. Die Aufstellungsräume für das Fertigungssystem selbst müssen nicht unbedingt eine Reinatmosphäre aufweisen, zumindest können hier Bedienungspersonen ohne Beeinträchtigungsgefahr des Fertigungsprozesses Kontrollen und ggf. Eingriffe vornehmen.

In den Fig. 6 bis 9 sind die verschiedenen möglichen Transportwege von Substraten schematisch dargestellt. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 6 werden die Substrate von den Kassetten 3 entnommen und parallel durch die Module 4 hindurch zu den Kassetten 3' transportiert. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 7 erfolgt ein Umlauf der Substrate von der Kassette über die Prozeßmodule 4 zurück zur Kassette 3'.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 8 ist nur eine Seite der Prozeßmodule 4 bestückt und der Durchlauf der Substrate erfolgt von der Kassette 3 zur Kassette 3'.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 9 werden die Substrate der Kassette 3 entnommen und praktisch im Zickzack-Kurs durch die Prozeßmodule 4 durchgeschleust bis zur Kassette 3'. Die Kassetten 3 und 3' können über Transportmodule 2, 2' aber auch von Hand zugeführt bzw. dem Fertigungssystem entnommen werden. In Fig. 10 ist in schematischer Weise die Verknüpfung eines Medienmoduls 17 mit zwei Prozeßmodulen 4 dargestellt, wobei der Transport der Medien über entsprechend miteinander gekoppelte Leitungen und Kanäle über den Medienbus 4 erfolgt. Zusätzlich kann noch eine mobile Versorgungsstation 18 oder auch mehrere solche mobile Versorgungsstationen angeschlossen werden, um die erforderlichen Stoffe und Medien zuführen und ggf. Abfallprodukte abführen zu können. Die Verbindungen der Leitungen und Kanäle erfolgt so, daß die einzelnen Module ohne weiteres herausgenommen und durch andere ersetzt werden können, so daß nach einer kurzen Produktionsunterbrechung das Fertigungssystem sofort wieder voll funktionsfähig ist und in die einzelnen Module 2, 4, 5, 6 und 18 kein Schmutz oder sonstige Verunreinigungen eintreten aber auch nicht austreten können.

Patentansprüche

1. Fertigungssystem für scheibenförmige Substrate insbesondere Wafer, Glasmasken, Keramikträger, mit einzelnen Prozeßstationen (10, 10') für die Behandlung und/oder Bearbeitung der einzelnen Substrate unter Reinumgebung und Transportvorrichtungen zum Transport der Substrate zwischen den einzelnen Prozeßstationen (10, 10'), dadurch gekennzeichnet, daß sie aus mehreren austauschbaren Transportmodulen (2, 2') und Prozeßmodulen (4) zusammengesetzt ist, daß jeder Prozeßmodul (4) eine oder mehrere Prozeßstationen (10, 10') und mindestens eine oder mehrere Ablagen (11, 11', 11'', 11''', 11''') und jeweils mindestens ein Handhabungsgerät (9, 91, bis 94) aufweist, durch das die

Substrate von Prozeßstation (10, 10') zu Prozeßstation (10, 10') ggf. über eine oder mehrere Ablagen (11) auch von Modul (4, 5) zu Modul (4, 5) transportierbar sind und daß die einzelnen austauschbaren Module (2, 4, 5, 6, 17) abgekapselt sind und daß Versorgungsleitungen und Kanäle und Entsorgungskanäle der benachbarten Module (4, 5, 6, 17) miteinander verbunden sind, insbesondere für die Zuführung der Reinatmosphäre.

2. Fertigungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Ablage (11) des Moduls (4, 5) so angeordnet ist, daß sie von allen Handhabungsgeräten (91 bis 94) des Moduls (4, 5) bedienbar ist.

3. Fertigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Handhabungsgerät (9) eines Moduls (4, 5) drei Prozeßstationen (10, 10') oder Ablagen (11, 11', 11'', 11''', 11''') erreichen kann.

4. Fertigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vier Handhabungsgeräte (91 bis 94) vorgesehen sind und daß mindestens zentral zwischen diesen eine Ablage (11) vorgesehen ist.

5. Fertigungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich auf einer Anschlußseite des Moduls zwei Ablagen (11', 11'') vorgesehen sind, die auch über mindestens ein Handhabungsgerät (9) des benachbarten Moduls (4, 5) bedienbar sind (Fig. 3).

6. Fertigungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich auf einer, der Anschlußseite gegenüberliegenden Abschlußseite, zwei weitere Ablagen (11''', 11''') vorgesehen sind (Fig. 4).

7. Fertigungssystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils 4 Handhabungsgeräte (91 bis 94), drei Ablagen (11, 11', 11'') und zwei Prozeßstationen (10, 10') in einem Standardmodul vorgesehen sind (Fig. 3).

8. Fertigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Handhabungsgeräte (9), die Ablagen (11) und die Prozeßstationen (10) auf einem horizontalen Gitter (12) vorgesehen sind, daß die Arbeitsmittel, Antriebe, Steuerungen, Entsorgungskanäle und Leitungen unterhalb dieses Gitters (12) vorgesehen sind und daß die Zuführung der Reinatmosphäre ggf. mit Ventilatoren und Filtern im Abstand über dem Gitter (12), den Handhabungsgeräten (9), den Ablagen (11) und den Prozeßstationen (10) angeordnet sind, und daß die Reinatmosphäre das Gitter (12) von oben nach unten durchströmt.

9. Fertigungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Module (4, 5) mindestens teilweise unabhängig voneinander Steuerungen für die Prozeßstationen (10, 10') und die Reinatmosphären Umwälzung aufweisen.

10. Fertigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Module (4, 5) kanalabschnittartig aufgebaut obenliegend die Luftversorgung, untenliegend die Medienversorgung und -entsorgungsleitungen, die Prozeßabluft und die Antriebe und dazwischen über dem Gitter (12), den Handhabungs- und Prozeßbereich für die Substrate aufweist, wobei die Bereiche über Seitenwände seitlich abgeschlossen sind und daß zusätzlich stirnseitige Zwischenwände (14) mit ggf. ver-

schließbaren Durchreicheöffnungen (15) für die Handhabungsgeräte (9) zum Weitertransport der Substrate vorgesehen sind.

11. Fertigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Ablagen als Kassettenstationen (3, 3') ausgebildet zur Ein- und/oder Ausschleusung der Substrate. 5

12. Fertigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Prozeßmodule (4) über einen Medienbus (7) miteinander und ggf. mit einem oder mehreren Versorgungsmodulen (6) miteinander vernetzt sind. 10

13. Fertigungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Stationen der Prozeßmodule (4) variabel bestückbar sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

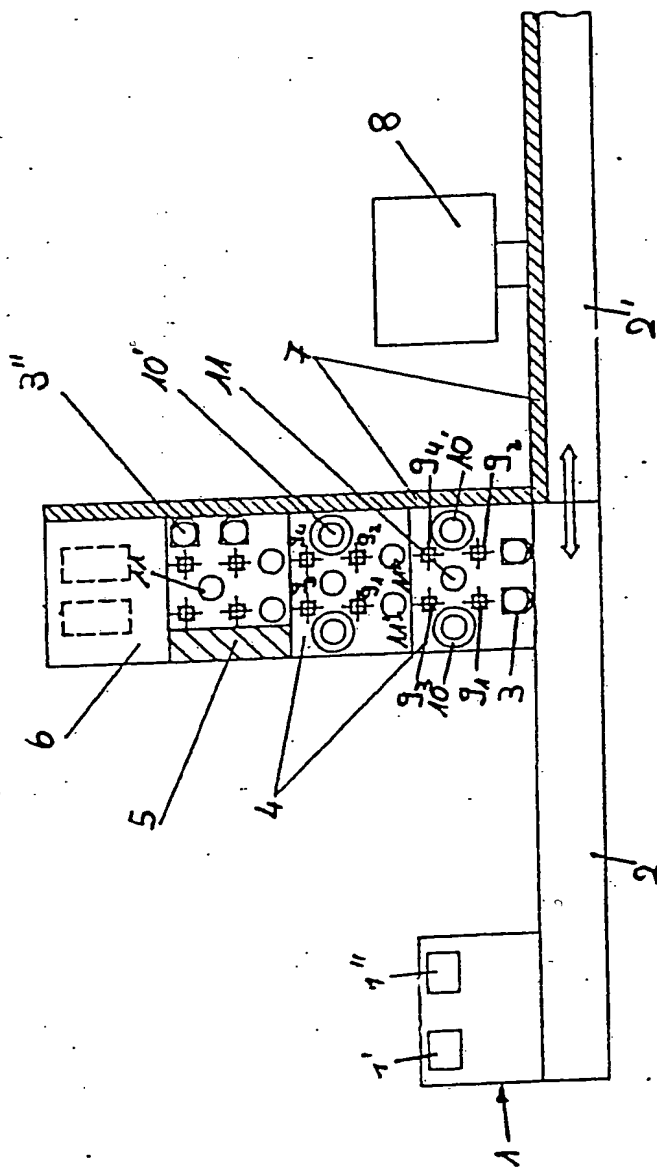
- Leerseite -

3735449

Numme
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 35 449
H 01 L 21/68
20. Oktober 1987
3. Mai 1989

Fig. 1



3735449

19

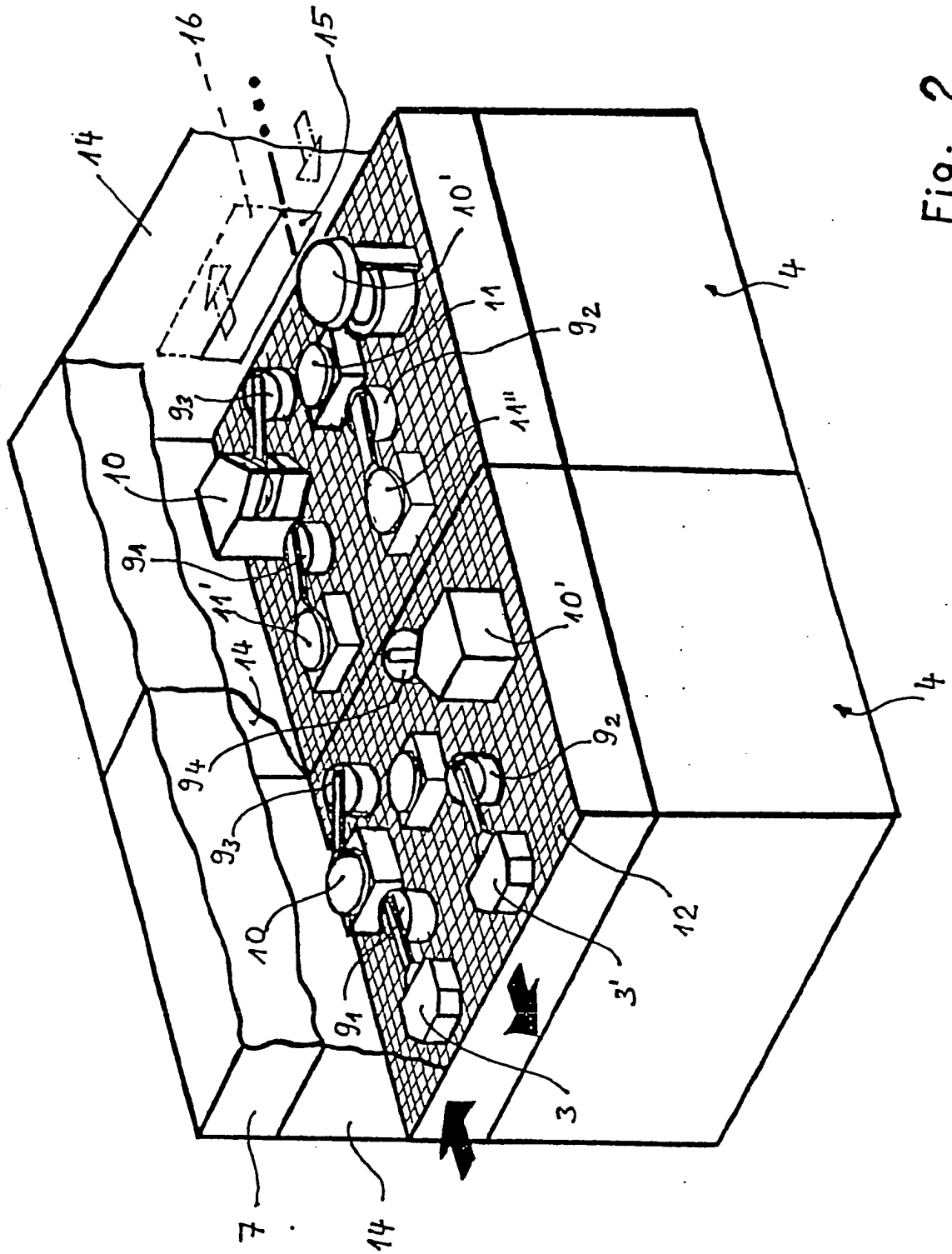


Fig. 2

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 3

3735449

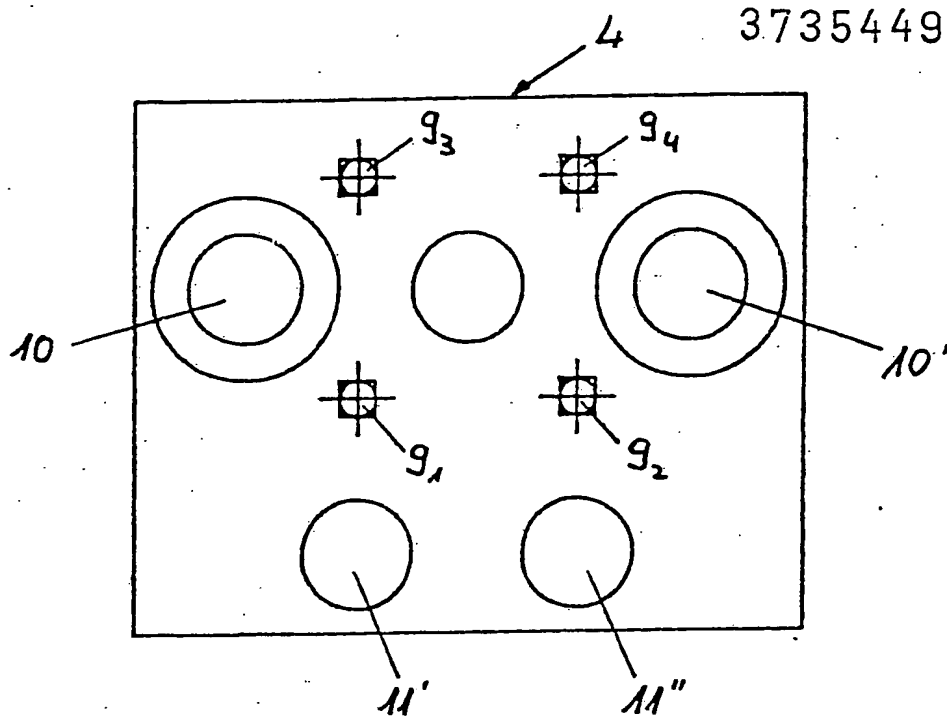
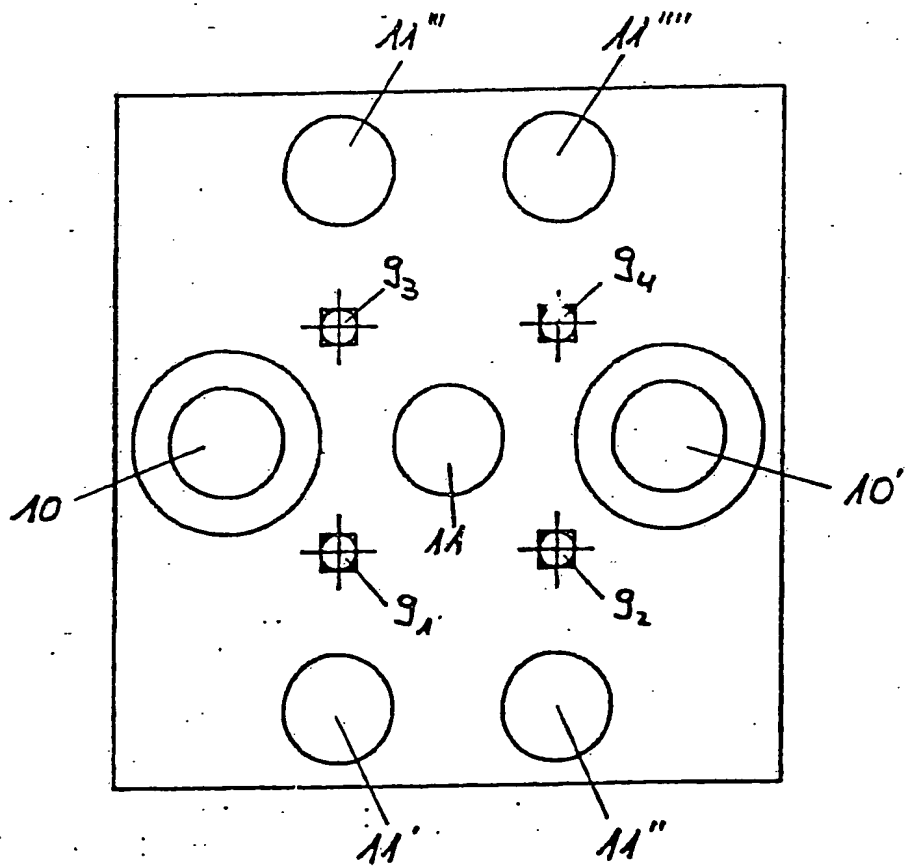


Fig 4



3735449

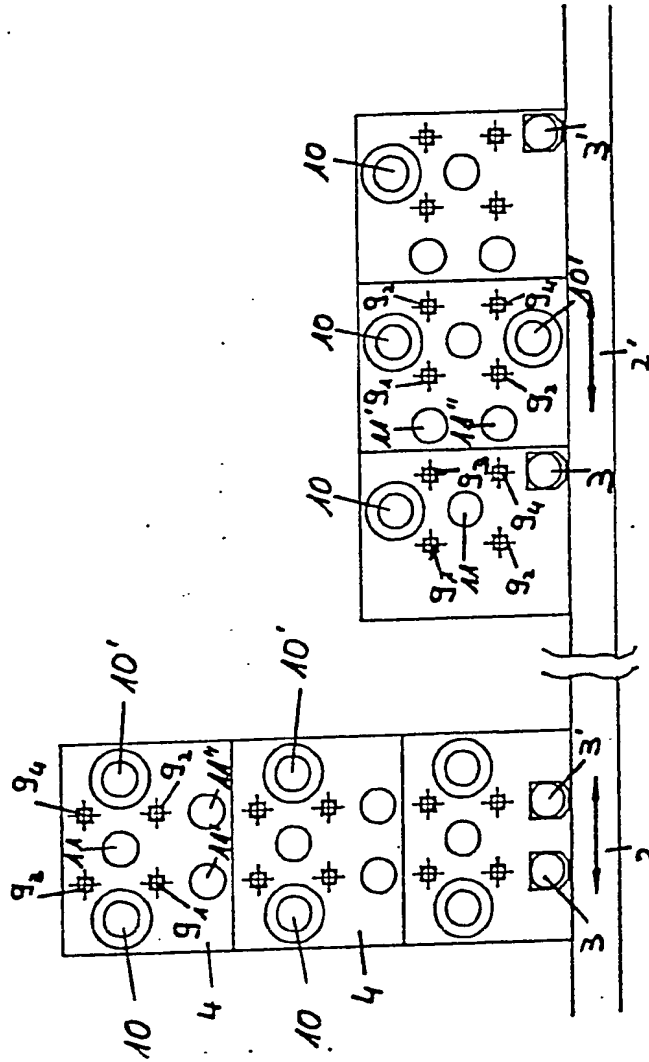


Fig. 5

ORIGINAL INSPECTED

3735449

Fig. 6

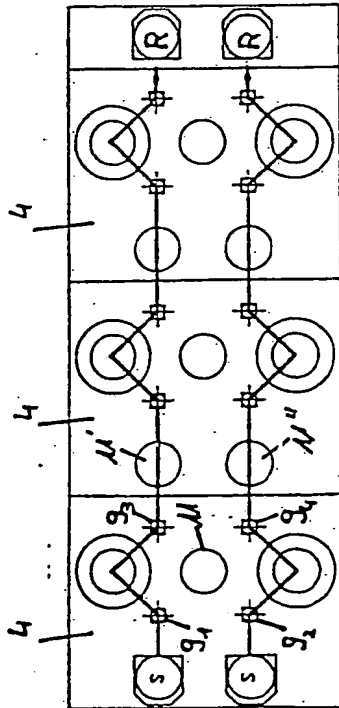


Fig. 7

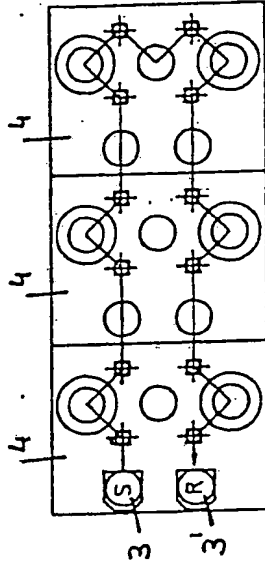


Fig. 8

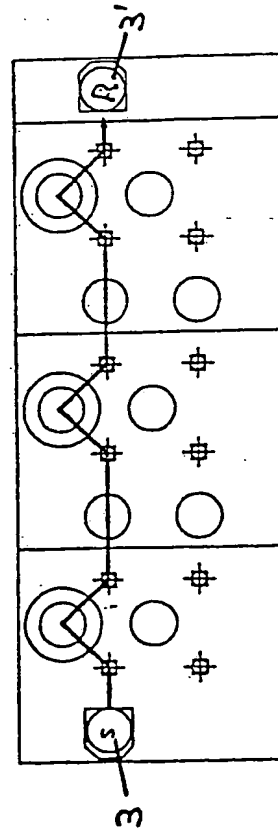
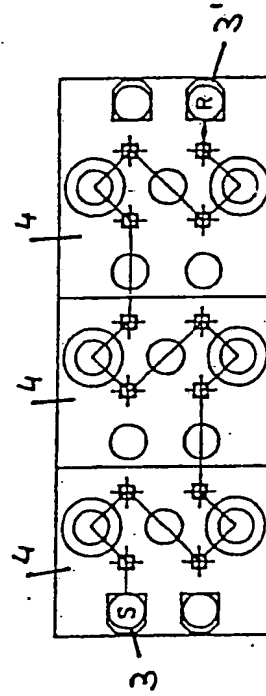


Fig. 9



3735449

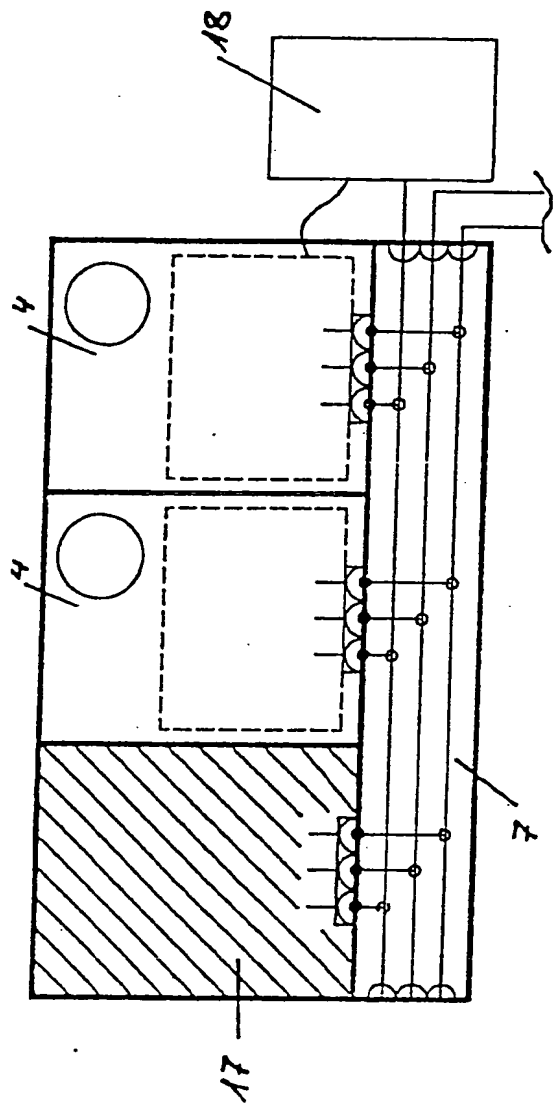


Fig. 10

Docket # 1999P8051
Applic. # _____
Applicant: Huber et al.
Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101

ORIGINAL INSPECTED